

# Hoe goed boeren we nog in 2050?

De klimaatverandering heeft niet alleen gevolgen in verre oorden. Tegen 2050 kampen ook onze boeren met waterschaarste en mislukte oogsten. Toch is er ook goed nieuws: meer CO<sub>2</sub> zorgt voor grotere opbrengsten.

door Eline VANUYTRECHT

Nijddige orkanen, verwoestende overstromingen en smeltend ijs. De beelden zijn niet te bannen van onze beeldschermen. Steevast duikt de doemterm klimaatopwarming op in de commentaarstem. En de klimaatverandering heeft niet alleen een mediageniek killers-instinct. Ze is ook een stille sluipschutter die bij ons toeslaat: gestage temperatuurstijgingen en veranderingen in het neerslagpatroon hebben hun weerslag op de landbouw. Aan de KU Leuven onderzochten we de invloed van de nakende klimaatverandering op de landbouwproductie in Vlaanderen. Meer bepaald voor de vier belangrijkste landbouw-

klimaat mildert. De zomers kennen de grootste temperatuurstijging en worden droger. De winters worden vooral natter.

## GROTERE OOGST

De klimaatscenario's dienden als toekomstige weergegevens in gewasmodellen. Zo'n model simuleert de groei, ontwikkeling en opbrengst van een gewas in functie van gewaskarakteristieken, de bodem waarop het gewas groeit en het weer. De resultaten van vele honderden simulaties samen geven een goed beeld van wat onze landbouwers mogen verwachten van de tarwe-, mais, aardappel- en suikerbieteelt in de toekomst.

*Rassen die vandaag in Zuid-Europa worden geteeld, zijn goede modelrassen voor onze akkers*

gewassen: wintertarwe, mais, aardappelen en suikerbieten. We vertaalden klimaatscenario's van 24 globale en regionale modellen naar concrete klimaatveranderingen voor Vlaanderen rond het jaar 2050. Verschillende klimaatmodellen geven verschillende scenario's, maar gemiddeld worden er temperatuurstijgingen verwacht tussen één en drie graden Celsius. Aan de kust verandert er minder dan in het binnenland, omdat de zee het

Er zijn twee duidelijke trends: enerzijds worden de gemiddelde oogsten groter; anderzijds worden de oogsten instabieler en gaat de vochttoestand van de bodems achteruit. Dat alles volgt hoofdzakelijk uit een samenspel van drie belangrijke factoren: temperatuur, neerslag en CO<sub>2</sub>. De matige stijging van de temperatuur laat langere groeiseizoenen (en dus hogere productie) toe. Meer neerslag in de winter, maar minder in de zomer leidt





Wintertarwe zal het best bestand zijn tegen klimaatveranderingen.



op het eind van de zomer tot droogtestress. Dan is er nog de verhoogde CO<sub>2</sub>-concentratie in de atmosfeer. Die doet de productiecapaciteit van planten stijgen en vermindert het waterverbruik. Hoe komt dat? Planten halen CO<sub>2</sub> uit de lucht en zetten die via fotosynthese samen met water om in biomassa (stengels, wortels, bladeren en vruchten). Meer CO<sub>2</sub> in de lucht zorgt voor efficiëntere fotosynthese en dus meer biomassa- en oogstproductie. Bovendien zetten planten bij een hogere CO<sub>2</sub>-concentratie

hun huidmondjes (te vergelijken met poriën in onze huid) minder ver open om eenzelfde hoeveelheid CO<sub>2</sub> op te nemen. Dat betekent ook minder waterverlies, want planten transpireren via hun huidmondjes. CO<sub>2</sub> neemt voor één keer de rol van milde weldoener op zich.

#### DROOGTESTRESS

De gemiddelde opbrengst mag dan stijgen, in individuele jaren kunnen de oogsten wel mislukken. En instabiliteit is nefast voor de land-

## Extra CO<sub>2</sub> graag

Hoe gaan onderzoekers na wat het effect van verhoogde CO<sub>2</sub>-concentraties op planten is? Ze kunnen planten onderzoeken in serres of in potten in individuele kamers waarin de atmosfeer met CO<sub>2</sub> wordt verrijkt. Maar dat betekent dat de planten in een onrealistische omgeving groeien. Dan rijst de vraag of de effecten die gemeten worden wel realistisch zijn. Daarom lopen al zo'n twintig jaar de zogenoemde FACE-experimenten (*Free Air CO<sub>2</sub> Enrichment*). Dat zijn veldexperimenten waarbij gewassen groeien in hun natuurlijke omgeving, op het veld, maar met een verhoogd CO<sub>2</sub>-gehalte. CO<sub>2</sub> wordt daarbij continu over de gewassen geblazen in de openlucht. De onderzoekers sturen de hoeveelheid CO<sub>2</sub> eventueel bij om de gewenste concentratie aan te houden. Het hoeft niet te verbazen dat die experimenten, waarvan er in de hele wereld maar een tiental uitgevoerd worden, ingewikkeld zijn en handenvol geld kosten.

Wetenschappelijke onderzoekers zijn trouwens niet de enigen die experimenteren met extra CO<sub>2</sub> voor gewassen. Ook sommige telers verhogen doelbewust de CO<sub>2</sub>-concentratie in kassen met groenten, om hun opbrengst te verhogen.

bouw. Bovendien zijn voedselprijzen gevoelig voor fluctuerende oogsten. De misoogsten zijn voornamelijk te wijten aan droogtestress in de zomer. Enkel wintertarwe ontsnapt daaraan. Dat wordt eind oktober ingezaaid en ontkiemt

voor de winter zich doorzet. Tijdens de wintermaanden gaan de planten in winterslaap om vanaf de vroege lente weer volop te groeien. In juli worden de aren geoogst, wat betekent dat het gewas ontsnapt aan mogelijke vernietigende droogtestress aan het einde van de zomer. De opbrengst van wintertarwe kan gemiddeld tien tot vijftien procent stijgen, afhankelijk van omgevingsfactoren. Gewassen die in de lente, vanaf april, worden gezaaid – mais, aardappelen, suikerbieten – ondervinden meer negatieve gevolgen van de droogtestress in de zomerperiode omdat ze dan nog niet volgroeid zijn. Maar in jaren met minder droogte, profiteren zeker ook de knolgewassen (aardappel en suikerbiet) van de verhoogde CO<sub>2</sub>.

#### GLUREN BIJ DE BUREN

Welk antwoord moeten we bieden aan de veranderingen die op til zijn? Irrigatie kan de waterbeschikbaarheid opkrikken en droogtestress afwenden. Maar de installatie van irrigatiesystemen op grote schaal kost veel geld. Bovendien moeten we goed overdenken welke waterbronnen we aanspreken. Een duurzame optie ligt in het gebruik van het overschot aan water dat in de winter valt. Daarnaast kunnen landbouwers ook inspelen op de klimaatverandering door hun veldbeheer aan te passen. Door de hogere temperaturen kunnen ze bijvoorbeeld gewassen vroeger in het jaar inzaaien, of andere gewasvariëteiten telen, met een langer groeiseizoen. Dat zijn geen grote aanpassingen, maar haalbare maatregelen die sommige landbouwers vandaag al intuïtief toepassen. Nieuwe gewasvariëteiten zijn niet noodzakelijk genetisch gemodificeerde rassen. Eerder geldt het principe 'gluren bij de buren': variëteiten die vandaag al geteeld worden in iets warmere klimaten ten zuiden van ons, zijn goede modelrassen voor onze akkers in 2050.

#### SUPERSTORM

Maar de toekomst brengt niet alleen meer winterse en minder zomerse neerslag, warmere temperaturen en meer CO<sub>2</sub>. Er staan ons ook meer extreme gebeurtenissen te wachten, zoals hevige stormen, hagelbuien of windhazen. Die kunnen een ravage aanrichten op de akkers. Bovendien zorgen warmere en vocht-

## Kijken in de toekomst

De voorbije dertig jaar is onze planeet onbetwistbaar warmer geworden. De noordelijke helft van de aardbol was sinds de geboorte van Karel de Grote waarschijnlijk nooit warmer dan de voorbije jaren. Daarvoor leverde het VN-klimaatpanel IPCC in september andermaal bewijsmateriaal.

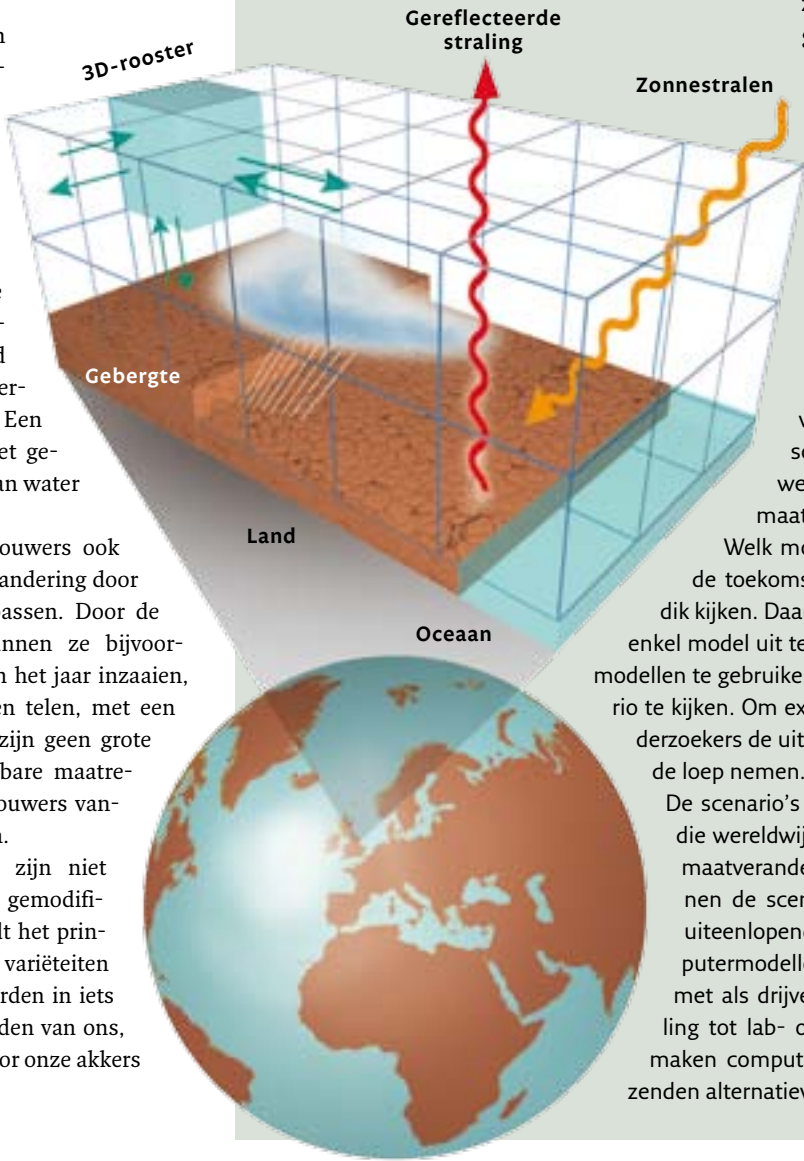
Naast vaststellingen van veranderingen in het klimaat die vandaag al voelbaar zijn, toont het IPCC ook mogelijke scenario's voor de toekomst. Die scenario's zijn afkomstig van klimaatmodellen. Dat zijn computermodellen die met vele vergelijkingen de processen in de atmosfeer beschrijven en op die manier ons weer en klimaat kunnen 'voorspellen'. De atmosfeer wordt voorgesteld als een 3D-rooster met cellen die horizontaal en verticaal op elkaar inwerken. Er bestaan globale en regionale klimaatmodellen. De globale modellen beschrijven de situatie voor de hele aarde, maar hebben een vrij ruwe resolutie met roostercellen van enkele honderden kilometers op enkele honderden kilometers. Regionale modellen beschrijven slechts een beperkte regio, bijvoorbeeld het Europese continent. De regionale modellen hebben een iets fijnere resolutie (enkele tientallen op enkele tientallen kilometers) en geven bijgevolg meer details over de regio die ze beschrijven. Het nadeel is dat zij niet de volledige atmosfeer rond de aarde omvatten. Aan de grenzen van het gebied dat

ze beschrijven, zijn er geen omliggende cellen om mee te interageren en moeten er omstandigheden verondersteld worden.

Helaas vormen de klimaatmodellen een vereenvoudiging van de werkelijkheid. Een werkelijkheid die onnoemelijk complex is, waarvan we onmogelijk elk detail in een vergelijking kunnen gieten. Voor elk bestaand klimaatmodel maken de ontwerpers dus een hoop veronderstellingen en keuzes om sommige processen vereenvoudigd weer te geven. Daarom geeft elk klimaatmodel net iets andere resultaten.

Welk model de beste resultaten biedt voor de toekomst, is in de meeste gevallen koffiedik kijken. Daarom is het ondoordacht om van één enkel model uit te gaan. Beter is het om een handvol modellen te gebruiken en dan naar het middelste scenario te kijken. Om extremen te bestuderen, kunnen onderzoekers de uiterste scenario's van de groep onder de loep nemen.

De scenario's komen van pas bij de vele studies die wereldwijde of regionale effecten van de klimaatveranderingen in kaart brengen. Zo kunnen de scenario's dienen als klimaatinvoer in uiteenlopende impactmodellen. Dat zijn computermodellen die de werkelijkheid simuleren met als drijvende factor het weer. In tegenstelling tot lab- of veldstudies, die veel tijd vergen, maken computersimulaties het mogelijk om dui-zenden alternatieve situaties op korte tijd te testen.



gere omstandigheden ervoor dat nieuwe ziektes en schadelijke onkruid zich in onze streken thuis gaan voelen. Die fenomenen laten zich echter minder goed voorspellen. Zeker is dat de prognoses voor onze landbouw er niet zo slecht uitzien. Maar we staan

wel voor enkele nieuwe uitdagingen als we de gewasproductie in onze regio veilig willen stellen. ■ *Eline Vanuytrecht is onderzoeker aan het departement Aard- en Omgevingswetenschappen van de KU Leuven.*

## Impacttabel

Welke invloed zal klimaatverandering hebben op onze gewassen, zowel in het binnenland als aan de kust, waar het klimaat milder is.

	Wintertarwe		Mais		Aardappel		Suikerbiet	
	Binnenland	Kuststreek	Binnenland	Kuststreek	Binnenland	Kuststreek	Binnenland	Kuststreek
<b>Globale klimaatmodellen</b>								
<u>Traditioneel beheer</u>								
• Oogst								
• Bodemwater								
<u>Aangepast beheer</u> (vroeg zaaien, lang groeiseizoen)								
• Oogst								
• Bodemwater								

	Groot positief effect (voor alle scenario's)		Klein negatief effect voor mediaan van scenario's (met negatief effect voor alle scenario's)
	Matig positief effect (voor alle scenario's)		Matig negatief effect (voor alle scenario's)
	Klein positief effect voor mediaan van scenario's (met negatief effect voor alle scenario's)		Groot negatief effect (voor alle scenario's)